

JURNAL TEKNIK SIPIL
MACCA

*Utilization of Walnut Shell Waste (*Canarium Indicum*) as an Additive to the Compressive Strength of Paving Block*

Syarifudin Ishak Latuconsina¹, Rabiyyatul Uzda², Morgan Setiady³, Arkam Haupea⁴

Program Studi Teknik Sipil, Universitas Pattimura, Jl. Ir. M. Putuhena, Kota Ambon, 97233, Indonesia

¹⁾ishaklatuconsina@gmail.com; ²⁾rabiyyatuluzda@gmail.com; ³⁾morgan.lamotokana@gmail.com;

⁴⁾kaldunarkam30@gmail.com

ABSTRAK

Kenari (*Canarium indicum*) merupakan tanaman asli Indonesia yang banyak tersebar di kepulauan Maluku. Limbah hasil olahan kenari yaitu cangkang kenari yang sering ditimbun maupun dibiarkan begitu saja dan belum dimanfaatkan secara maksimal. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai kuat tekan paving block dan kadar optimum dengan pemanfaatan limbah cangkang kenari sebagai bahan tambah. Dalam penelitian ini pembuatan benda uji paving block sebanyak 15 buah dengan mutu rencana kelas B. Dengan 5 variasi sampel paving block yaitu, 1 sebagai kontrol (normal) dan 4 diantaranya menggunakan penambahan cangkang kenari sebesar 3%, 5%, 7%, 9% dari volume dan berat total paving block. Untuk setiap variasi paving block dibuat sebanyak 3 benda uji dan diuji pada umur 28 hari. Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan diperoleh hasil nilai kuat tekan pada paving block PBN = 23,22 MPa, (memenuhi mutu rencana paving block kelas B yaitu 17 - 34 MPa), untuk paving block PBCK 3% = 23,91 MPa, (naik 3,01%), untuk paving block PBCK 5% = 24,50 MPa, (naik sebesar 5,51% dari paving block PBN), sedangkan untuk paving block PBCK 7% = 22,69 MPa, (turun nilai kuat tekan dari paving block PBN sebesar 2,31%) dan untuk paving block PBCK 9% = 19,90 MPa, (turun nilai kuat tekan dari paving block PBN sebesar 16,67%).

Kata kunci: Cangkang kenari (*canarium indicum*), kuat tekan, paving block.

ABSTRACT

*Kenari (*Canarium indicum*) is a native Indonesian plant which is widely spread in the Maluku Islands. Processed waste, namely walnut shells which are often hoarded or left just like that and have not been utilized optimally. The purpose of by this study was to determine the compressive strength of paving blocks and optimum levels utilizing walnut shell waste as an added ingredient. In this study, 15 pieces of paving block test specimens were made with class B plan quality. With 5 variations of paving block samples, namely, 1 as a control (normal) and 4 of them using the addition of walnut shells of 3%, 5%, 7%, 9% of the volume and total weight of the paving block. For each variation of paving block, 3 specimens were made and tested at 28 days of age. Based on the results of the compressive strength test, the results obtained for the compressive strength of PBN paving blocks = 23.22 MPa, (meets the quality of class B paving block plans, namely 17 - 34 MPa), for PBCK paving blocks 3% = 23.91 MPa, (up 3.01%), for PBCK paving blocks 5% = 24.50 MPa, (increased by 5.51% from PBN paving blocks), while for PBCK paving blocks 7% = 22.69 MPa, (decreased compressive strength values from PBN paving blocks by 2.31%) and for PBCK paving blocks 9% = 19.90 MPa, (the compressive strength value of PBN paving blocks decreased by 16.67%).*

Keywords: Walnut shell (*canarium indicum*), compressive strength, paving block.

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan laju pertumbuhan penduduk yang semakin tinggi maka makin tinggi juga kebutuhan akan sarana bangunan. Pengembangan kawasan-kawasan bangunan akan memacu meningkatnya kebutuhan bahan bangunan. Bahan-bahan tersebut harus disediakan baik dari alam maupun buatan. Salah satu cara untuk mengatasi permintaan kebutuhan bahan bangunan tersebut adalah dengan cara meningkatkan pemberdayaan sumber daya lokal yang berada di lingkungan kita.

Pemberdayaan sumber daya lokal di Negeri Seith dapat berupa pemanfaatan sampah maupun limbah. Pemanfaatan sampah maupun limbah disamping dapat mengurangi pencemaran lingkungan juga dapat digunakan sebagai alternatif pengganti atau penambah bahan bangunan yang sudah ada. Salah satu sampah atau limbah yang dapat dimanfaatkan dengan baik adalah cangkang kenari.

Kenari (*Canarium indicum*) merupakan tanaman asli Indonesia yang banyak tumbuh di wilayah Indonesia bagian timur, seperti yang banyak tersebar di kepulauan Maluku. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik Provinsi Maluku, produksi kenari di Provinsi Maluku pada tahun 2020 sebesar 0,86 ton dan tahun 2021 sebesar 0,94 ton. Selama ini biji kenari dimanfaatkan untuk bahan pangan cemilan (makanan ringan) yang memiliki nilai protein komersial dan dari hasil produksi kenari tersebut juga menghasilkan limbah hasil olahan yaitu cangkang kenari yang sering ditimbun maupun dibiarkan begitu saja dan belum dimanfaatkan secara maksimal. Sehingga hal ini membuat peneliti tertarik untuk dapat berinovasi dengan limbah cangkang kenari sebagai bahan tambah untuk campuran paving block.

Paving block dapat memberikan keuntungan diantaranya adalah pemasangannya mudah dan cepat, selain itu juga memiliki daya resapan yang baik karena pada sela-sela paving block tidak memakai semen. Guna semakin menghemat bahan dasar pembuatan paving block maka dimanfaatkan limbah cangkang kenari sebagai bahan tambahan

campuran adukan dengan proporsi antara 3%, 5%, 7% dan 9%.

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Pemanfaatan Limbah Cangkang Kenari Sebagai Bahan Tambah Terhadap Kuat Tekan Paving Block”

Manfaat yang dapat diambil dalam penelitian ini adalah Menjadikan referensi pustaka bagi peneltian yang ingin melakukan penelitian lanjutan, juga dapat memberikan pengetahuan lebih dan inovasi tambahan terhadap perkembangan teknologi paving block tentang pemanfaatan Cangkang Kenari sebagai bahan material penyusun paving block. Dapat memberikan informasi dan meningkatkan nilai ekonomis penggunaan cangkang kenari sebagai campuran paving block dan pengoptimalisasi pemanfaatan limbah cangkang kenari sebagai bahan tambah pada paving block sehingga lebih berdaya guna.

Perumusan Masalah

1. Berapa nilai kuat tekan paving block dengan pemanfaatan limbah cangkang kenari (*Canarium Indicum*) sebagai bahan tambah?
2. Berapakah kadar optimum pemanfaatan limbah cangkang kenari (*Canarium Indicum*) sebagai bahan tambah terhadap nilai kuat tekan paving block?

Tujuan Penelitian

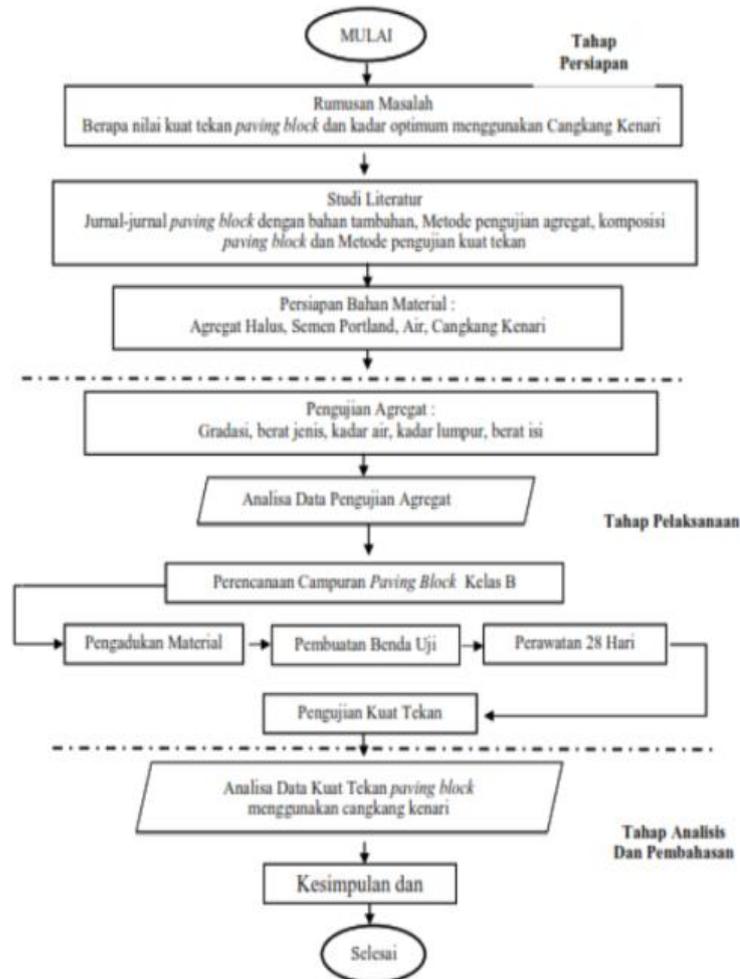
1. Untuk mengetahui nilai kuat tekan paving block dengan pemanfaatan limbah cangkang kenari (*Canarium Indicum*) sebagai bahan tambah.
2. Untuk mengetahui berapa kadar optimum pemanfaatan limbah cangkang kenari (*Canarium Indicum*) sebagai bahan tambah terhadap nilai kuat tekan paving block.

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan metode eksperimental. Benda uji dalam penelitian ini adalah bata beton paving block dengan penambahan cangkang kenari sebesar 3%, 5%, 7% dan 9%,

perbandingan komposisi campuran 1: 3 untuk mutu paving kelas B ($f'c$) = 17 – 34 Mpa. Pengujian yang dilakukan adalah uji kuat tekan paving block yang dilakukan setelah berumur 28 hari. selanjutnya diperoleh hasil uji kuat tekan,

kemudian data tersebut dapat dihitung menggunakan persamaan. Setelah itu, dapat diambil kesimpulan dari data hasil perhitungan.



Gambar 1 Diagram alir penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang di peroleh melalui pengujian meliputi pengujian agregat dan pengujian paving diperoleh nilai pengujian kuat tekan dan resapan air.

3.1 Hasil Pengujian Agregat Halus

Pengujian agregat yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah berat jenis

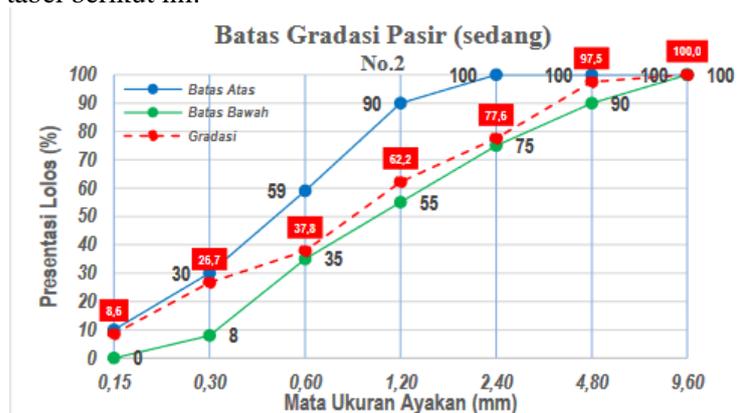
agregat halus, berat isi / volume, analisa saringan, modulus kehalusan butiran, kadar air dan kadar lumpur.

Tabel 1 Hasil Pengujian agregat halus (Pasir)

No	Karak-teristik agregat	Standar Pengujian	Spek		Hasil	Sat
			Min	Max		
1	Analisa Saringan					
	a. Lolos Saringan No. 200	SNI 03-1968-1990	-	5	0	%
	b. Modulus Kehalusan		1.5	3.8	2.9	%
2	Berat Jenis					
	a. BJ Bulk	SNI 03-1970-2008	2.2	2.7	2.31	gr/cm ³
	b. BJ SSD		2.2	2.7	2.38	
	c. BJSemu		2.2	2.7	2.47	
	Penyerapan Air		-	3	2.27	
3	Kadar Air	SNI 03-1971-1990	-	-	7.88	%
4	Kadar Lumpur	SNI 03-4141-1996	-	5	3.87	%
5	Berat Volume					
	Kondisi Lepas	SNI 03-1973-2008	0.4	1.9	1.48	gr/cm ³
	Kondisi Padat		0.4	1.9	1.61	

Pengujian analisis saringan dilakukan untuk memperoleh jumlah Persentase butiran baik agregat halus maupun agregat kasar yang lolos satu set saringan kemudian angka-angka Persentase tersebut digambarkan pada grafik pembagian butir. Hasil pengujian analisa saringan agregat halus dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Berdasarkan tabel di atas hasil pengujian analisa saringan agregat halus diperoleh modulus kehalusan 2,9 %. Nilai ini berada dalam batas yang diijinkan menurut SNI 03-0824-2000 yaitu 1,5 - 3,8 %, sehingga agregat tersebut berada pada zona 2.



Gambar 2 Grafik uji gradasi agregat halus

3.2 Hasil Pengujian Kuat Tekan Paving Block

Pengujian kuat tekan paving block dilakukan pada umur benda uji 28 hari setelah dilakukan pembuatan dan

perawatan benda uji, jumlah sampel sebanyak 15 buah. dengan kuat tekan yang direncanakan (f'c) sebesar 17 – 34 MPa sesuai mutu paving block kelas B.

Benda uji pada penelitian ini berupa sampel paving block masing-masing 3 sampel dari setiap variasi. variasi dengan penambahan cangkang kenari sebesar 0%, 3%, 7%, dan 9% dari

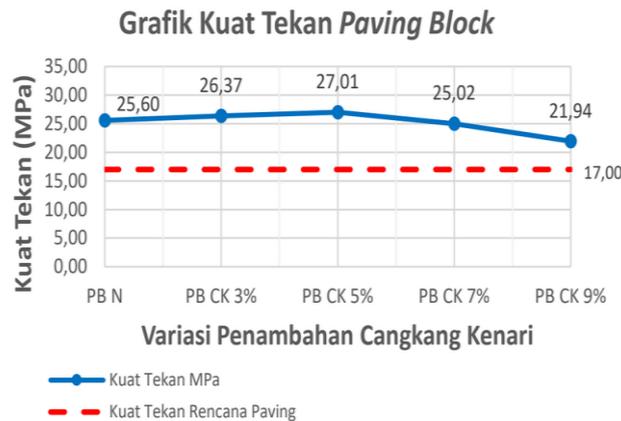
volume dan berat paving block normal. Hasil pengujian selengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2 Kuat Tekan Paving Block

No	Variasi Penambahan Cangkang kenari	Kuat Tekan (Mpa)
1	PB N	25.60
2	PB CK 3%	26.37
3	PB CK 5%	27.01
4	PB CK 7%	25.02
5	PB CK 9%	21.94

Dari tabel di atas dapat dijelaskan bahwa Kuat tekan paving block yang dihasilkan pada penelitian ini sangat bervariasi. Pengujian dapat dilakukan setelah umur paving block mencapai 28 hari. Sebelum

melakukan pengujian kuat tekan, paving block dilakukan perawatan dalam kondisi lembab dengan cara disiram selama 28 hari.



Dari grafik kuat tekan rata-rata di atas dapat dijelaskan bahwa:

1. Paving block normal mendapatkan kuat tekan sebesar 25,60 MPa.
2. Paving block dengan penambahan cangkang kenari 3% mengalami kenaikan 3,01% yaitu sebesar 26,37 MPa.
3. Paving block dengan penambahan cangkang kenari 5% mengalami kenaikan 5,51% dan merupakan kuat tekan tertinggi dalam pengujian ini yaitu sebesar 27,01 MPa.
4. Paving block dengan penambahan cangkang kenari 7% mengalami penurunan 2,31% yaitu sebesar 25,02 MPa.
5. Paving block dengan penambahan cangkang kenari 9% mengalami penurunan 16,67% dan merupakan kuat tekan terendah dalam pengujian ini yaitu sebesar 21,94 MPa.

3.3 Pengujian Serapan Air

Tabel 3 Penyerapan Air Rata-Rata

No	Variasi penambahan cangkang kenari	Penyerapan air rata-rata (%)
1	PB N	4.70
2	PB CK 3%	4.65
3	PB CK 5%	4.32
4	PB CK 7%	3.92
5	PB CK 9%	3.84

Dari Tabel di atas dapat dilihat bahwa penambahan cangkang kenari dengan presentase sebesar 0%, 3%, 5%, 7%, dan 9% dari volume dan berat total yang digunakan semuanya mengalami penurunan penyerapan air rata-rata sebesar, 4,70 pada presentase cangkang kenari 0%, 4,65 pada presentase penambahan cangkang kenari 3%, 4,32 pada presentase penambahan cangkang

kenari 5%, 3,92 pada presentase penambahan cangkang kenari 7% dan 3,84 pada presentase penambahan cangkang kenari 9%., hal ini disebabkan karena sifat fisik cangkang kenari yang kurang menyerap air, sehingga semakin banyak penambahan cangkang kenari semakin menurun penyerapan air pada paving block.

3.4. Penggolongan Mutu Paving Block

Tabel 4 Penggolongan Mutu Paving Block

No	Kode benda uji	Kuat tekan (Mpa)	Penyerapan Air	Mutu
1	PB N	25.60	4.70	B
2	PB CK 3%	26.37	4.65	B
3	PB CK 5%	27.01	4.32	B
4	PB CK 7%	25.02	3.92	B
5	PB CK 9%	21.94	3.84	B

Dari Tabel di atas dapat dilihat hasil kuat tekan dan penyerapan air sehingga di dapat penggolongan mutu paving block, pada kode benda uji normal paving block PB N hingga penambahan cangkang kenari PB CK 9% tergolong dalam mutu kelas B sesuai SNI 03-1961-1990.

yang telah dilakukan dengan pemanfaatan limbah cangkang kenari sebagai bahan tambah terhadap kuat tekan paving block, diperoleh hasil nilai kuat tekan pada paving block PBN = 25,60 MPa, nilai tersebut telah memenuhi mutu rencana paving block kelas B yaitu 17 - 34 MPa, untuk paving block PBCK 3% = 26,37 MPa, mengalami kenaikan 3,01%, untuk paving block PBCK 5% = 27,01 MPa, mengalami kenaikan sebesar 5,51% dari paving block PBN, sedangkan untuk paving block PBCK 7% = 25,02 MPa mengalami penurunan nilai kuat tekan dari paving block PBN sebesar

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengujian yang dilakukan tentang penambahan limbah cangkang kenari terhadap kuat tekan paving block dapat disimpulkan:

1. Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan paving block umur 28 hari

2,31% dan untuk paving block PBCK 9% = 21,94 MPa, mengalami penurunan nilai kuat tekan dari paving block PBN sebesar 16,67%.

2. Kadar optimum dengan pemanfaatan limbah cangkang kenari sebagai bahan tambah terhadap nilai kuat tekan paving block terdapat pada variasi PBCK 5% dengan kuat tekan sebesar 27,01 MPa. dapat disimpulkan bahwa penambahan cangkang kenari dapat memberikan pengaruh cukup besar terhadap nilai kuat tekan yang dihasilkan, karena kuat tekan paving block mengalami kenaikan hingga 5,51% dari paving block normal PBN.

4.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan adalah:

1. Untuk penelitian selanjutnya dapat dicoba dengan menggunakan cangkang kenari sebagai substitusi agregat kasar dan dapat ditambahkan dengan zat additive agar lebih memperkuat nilai kuat tekan dengan variasi yang tepat.
2. Untuk penelitian selanjutnya dapat dicoba dengan menggunakan abu cangkang kenari sebagai filler terhadap kuat tekan beton.
3. Untuk penelitian selanjutnya dapat dicoba dengan melakukan perawatan lebih dari 28 hari, agar dapat mengetahui lamanya kelapukan cangkang kenari.

DAFTAR PUSTAKA

- Alokabel, K., & Daga, W. (2017). *Karakteristik Kuat Tekan Beton Dengan Bahan Tambahan Tempurung Kenari (Canarium Amboneinses Hochr) dari Kabupaten Alor*.
- BSN (1990). *Tata Cara Uji Analisis Saringan Agregat Halus dan Kasar*.
- BSN (1990). *Metode Pengujian Kadar Air Agregat*.
- BSN (1996). *Metode Pengujian Berat Isi dan Rongga Udara Dalam*

Agregat.

BSN (2008). *Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus*.

BSN (2011). *SNI 2493 : 2011*.

Loy Yohannes. (2013). *Studi Kelayakan Pengaruh Penambahan Tempurung Kenari Terhadap Kuat Lentur Beton Fc' 25 Mpa sebagai Pengganti Agregat Kasar*. <https://publikasi.unitri.ac.id/index.php/teknik/article/view/602>

NAWY, E. G. B. S. (1998). *Beton Bertulang Suatu Pendekatan Dasar*.

Neville, B. (1987). *Concrete Technology*. Penerbit Longman Scientific and Technical.

Kemen Pekerjaan Umum (1981). *SII 0013*.

Sangaji Naufal, & Nurlela Dewi Sri. (2021). *Pengaruh Penambahan Tempurung Kenari Terhadap Kuat Tekan Beton sebagai Pengganti Agregat Kasar*. *Jurnal Yayasan Akrab Pekanbaru*, 6(5), 53–67.

Sucahyo A, & Agustapraja HR. (2020). *Pemanfaatan limbah tempurung kelapa sebagai campuran paving block (ditinjau dari kuat tekan dan resapan air)*. *Jurnal Universitas Kadiri Riset Teknik Sipil*, 4(1), 1–13. <https://doi.org/10.30737/ukarst.v4i1>